

## ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPER AND MULTICOLOR PICTURE FORMING METHOD

Patent Number: JP7028276  
Publication date: 1995-01-31  
Inventor(s): KOBAYASHI YOSHIAKI; others: 03  
Applicant(s): KONICA CORP  
Requested Patent:  JP7028276  
Application Number: JP19930192682 19930708  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G03G9/087; G03G13/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP3328013B2

### Abstract

**PURPOSE:** To provide an electrostatic charge image developer capable of forming a multicolor picture having excellent quality and color tone over a long period without lowering the picture density due to deficiency of a developing toner or defective transfer or without forming a defective picture, etc., due to the lowering of fluidity.

**CONSTITUTION:** This electrostatic charge image developer for forming a multicolor picture consists of a toner contg.  $\geq 2$  kinds of inorg. fine particles including a large-diameter inorg. fine particle L and a small-diameter inorg. fine particle S and a carrier. The maximum volume distribution diameter DL of the fine particles L is controlled to 50-150nm, the DS of the fine fine particles S to 10-50nm and DL/DS to 1.5-5.0, and the absolute value of (QS/QL) is kept at 0-0.5, wherein QL(QS) is the triboelectric charge quantity between the fine particle L (fine particle S) and the carrier material.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-28276

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G03G 9/087  
13/00

識別記号

F I

G03G 9/08 381

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全12頁)

(21) 出願番号 特願平5-192682

(22) 出願日 平成5年(1993)7月8日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 小林 義彰

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内

(72) 発明者 白勢 明三

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内

(72) 発明者 小川 景以子

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内

(74) 代理人 弁理士 大井 正彦

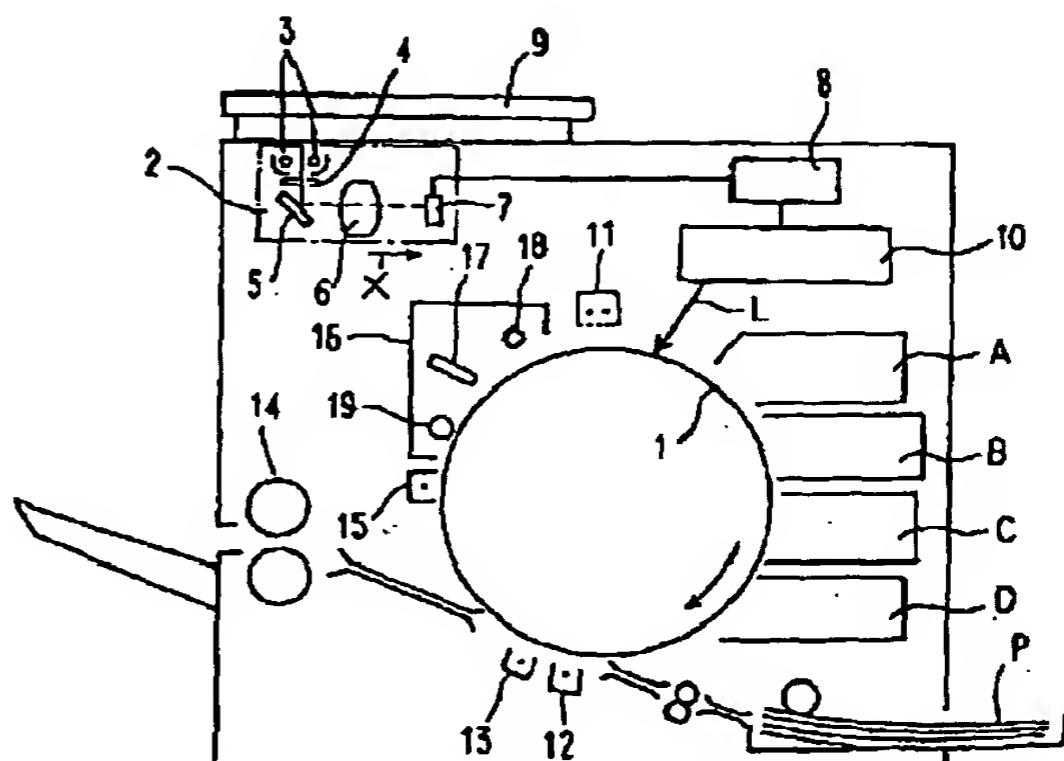
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】静電荷像用現像剤および多色画像形成方法

(57) 【要約】

【目的】 現像トナー量の不足や転写不良に伴う画像濃度の低下、流動性の低下に伴う画像不良等を発生させず、良好な画質・色調を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる静電荷像用現像剤および多色画像形成方法の提供。

【構成】 本発明の静電荷像用現像剤（本発明の多色画像形成方法に用いる現像剤）は、大粒径無機微粒子L及び小粒径無機微粒子Sを含む2種以上の無機微粒子が外添されてなるトナーと、キャリアとからなり、大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径が $D_L$ が50nm以上150nm未満、小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径を $D_S$ が10nm以上50nm以下、その粒径比（ $D_L / D_S$ ）が1.5以上5.0未満であり、大粒径無機微粒子L（小粒径無機微粒子S）とキャリア材料との摩擦帶電量を $Q_L$ （ $Q_S$ ）とするときに（ $Q_S / Q_L$ ）の絶対値が0～0.5である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも着色剤および結着樹脂を含む着色粒子に、大粒径無機微粒子Lと小粒径無機微粒子Sとを含む2種以上の無機微粒子が外部添加されてなるトナーと、キャリアとからなり、

前記大粒径無機微粒子Lおよび前記小粒径無機微粒子Sが、下記の条件①～④を満たすことを特徴とする静電荷像用現像剤。

## &lt;条件&gt;

① 大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径をD<sub>L</sub> (n m) とするとき、

50 ≤ D<sub>L</sub> < 150 であること

② 小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径をD<sub>S</sub> (n m) とするとき、

10 ≤ D<sub>S</sub> ≤ 50 であること

③ 最大体積分布粒径D<sub>S</sub> に対する最大体積分布粒径D<sub>L</sub> の比が、

1.5 ≤ (D<sub>L</sub> / D<sub>S</sub>) < 5.0 であること

④ 大粒径無機微粒子Lとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>L</sub>、小粒径無機微粒子Sとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>S</sub> とするときに、摩擦帶電量Q<sub>L</sub> に対する摩擦帶電量Q<sub>S</sub> の比 (Q<sub>S</sub> / Q<sub>L</sub>) の絶対値が0～0.5であること

【請求項2】現像剤搬送担持体上に形成された現像剤層を像形成体に対して非接触となる状態で現像領域に搬送し、交流バイアスを印加して得られる振動電界下で像形成体上の静電潜像を現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、複数のカラートナー像を一括して転写する工程を含む多色画像形成方法において、前記複数のカラートナー像を形成する各々の現像剤が、請求項1に記載の静電荷像用現像剤であることを特徴とする多色画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、静電荷像用現像剤および多色画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来において、小型かつ低コストの多色画像形成装置を用いて、色ズレのない良好な多色画像を形成するための技術として、一様に帶電された像形成体の表面をレーザビーム等によりスポット露光して静電潜像を形成し、像形成体上の静電潜像を、カラートナーを含む二成分系の現像剤によって非接触で現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、前記複数のカラートナー像を一括して転写し、定着して多色画像を形成する方法が知られている。

【0003】しかし、上記のようにして多色画像を形成する技術においては、以下のような問題がある。

【0004】① 多色画像を連続して形成する場合において、各色のトナー帶電量を一定の範囲に維持することは困難であり、多色画像の形成を繰り返すに従って当該トナー帶電量が変化しやすい。そして、各色のトナー帶電量が変化すると、これに支配される現像トナー量も変化し、重ね合わせされる複数のカラートナー像において、それぞれの現像トナー量の比率（重ね合わせ比率）が経時的に変化する。この結果、形成される多色画像において、その色調が経時的に変化してしまう。

【0005】② 多色画像の形成に用いられる現像剤を構成するカラートナーは、電荷保持性が比較的大きい。従って、多色画像を連続的に形成する場合において、蓄積された電荷の作用によってトナー粒子同士の凝集が生じて流動性が低下する。そして、流動性が低下すると、現像剤搬送担持体により適正な量のトナーを現像領域に安定に搬送することができず、良好な現像性を発揮することができなくなる。また、画像濃度ムラや画像アレ等の画像不良を招く。

【0006】③ 像形成体に対して非接触の状態で現像を行うため、トナーとキャリアとの間の物理的付着力によって現像性が阻害されやすく、現像トナー量が減少して十分な画像濃度が得られない。

【0007】④ 像形成体上に形成された複数のカラートナー像を一括して転写するため、現像されてから転写されるまでの時間（トナーと像形成体との接触時間）が長くなり、この間において、像形成体に対するトナーの静電的乃至物理的付着力が増大する。このため、現像により形成されたカラートナー像の転写体への転写率が低くなり、これによっても画像濃度の低下を招く。

【0008】上記のような問題を解決するために、以下のような技術を採用することも考えられる。

【0009】(1) 画像の形成に供される現像剤の外添剤として、平均一次粒径1～30nmの微粉末被処理シリカと、平均粒径150～5000nmの無機酸化物とを併用する技術（特開昭57-179866号公報参照）。

【0010】(2) 画像の形成に供される現像剤の外添剤として、低帶電(20μC/g以下)かつ大粒径(BET比表面積: 30～200m<sup>2</sup>/g)の親水性無機微粒子と、高帶電(50μC/g以上)かつ小粒径(BET比表面積: 80～300m<sup>2</sup>/g)の負疎水性無機酸化物とを併用する技術（特開平4-3073号公報参照）。

【0011】(3) 画像の形成に供される現像剤の外添剤として、BET法による平均粒径が7～20nmである無機微粒子を用い、流動性および現像性を向上させる技術（特開昭62-182775号公報参照）。

【0012】しかしながら、上記(1)の技術においては、無機酸化物の粒径、および微粉末被処理シリカに対する粒径比が過大であるため、微粉末被処理シリカおよ

び無機酸化物がトナー（着色粒子）の表面に均一に付着さず、このため帯電量分布が広くなり、画像劣化やトナー飛散を招く。また、着色粒子の表面からこれらが離脱し、遊離した無機微粒子によって機内汚染や像形成体の表面汚染が発生する。更に、無機酸化物（大粒径粒子）の表面が、微粉末被処理シリカ（小粒径粒子）によって覆われる結果、トナーの帯電性が阻害される。

【0013】上記（2）の技術においては、低帯電性大粒径の親水性無機微粒子と、高帯電性小粒径の負疎水性無機酸化物とを併用しているため、帯電量の経時的变化が大きく、長期にわたって安定した画像を形成することができない。

【0014】上記（3）の技術によれば、画像形成の初期段階において、ある程度の現像性の向上を図ることができる。しかしながら、無機微粒子の平均粒径が7～20nmと比較的小さいものであるため、多色画像の形成を繰り返すに従って、当該無機微粒子が、外部からの衝撃力によって着色粒子の表面に埋没することがある。これにより、着色粒子の表面とキャリア表面とが直接接触し、トナーの帯電量が影響を受けて現像性が経時的に低下し、長期にわたって安定した現像性を発揮することができない。

【0015】このように、上記（1）～（3）のような技術によっても、上記①～④の問題を有効に解決することはできない。

#### 【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上のような事情に基づいてなされたものである。本発明の第1の目的は、像形成体上の静電潜像を非接触状態で現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、重ね合わされた複数のカラートナー像を一括転写する多色画像形成方法に適用される場合において、現像トナー量の経時的变化が小さくて良好な現像性が安定して発揮され、現像トナー量の不足に伴う画像濃度の低下、転写不良に伴う画像濃度の低下、流動性の低下に伴う画像不良等を発生させず、良好な画質・色調を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる静電荷像用現像剤を提供することにある。本発明の第2の目的は、良好な画質・色調を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる多色画像形成方法を提供することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の静電荷像用現像剤は、少なくとも着色剤および結着樹脂を含む着色粒子に、大粒径無機微粒子Lと小粒径無機微粒子Sとを含む2種以上の無機微粒子が外部添加されてなるトナーと、キャリアとからなり、前記大粒径無機微粒子Lおよび前記小粒径無機微粒子Sが、下記の条件①～④を満たすことを特徴とする。

#### ＜条件＞

- ① 大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径をD<sub>L</sub> (nm) とするとき、50 ≤ D<sub>L</sub> < 150 であること。
- ② 小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径をD<sub>S</sub> (nm) とするとき、10 ≤ D<sub>S</sub> ≤ 50 であること。
- ③ 最大体積分布粒径D<sub>S</sub> に対する最大体積分布粒径D<sub>L</sub> の比が、1.5 ≤ (D<sub>L</sub> / D<sub>S</sub>) < 5.0 であること。
- ④ 大粒径無機微粒子Lとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>L</sub>、小粒径無機微粒子Sとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>S</sub> とするときに、摩擦帶電量Q<sub>L</sub> に対する摩擦帶電量Q<sub>S</sub> の比 (Q<sub>S</sub> / Q<sub>L</sub>) の絶対値が0～0.5であること。

【0018】また、本発明の多色画像形成方法は、現像剤搬送担持体上に形成された現像剤層を像形成体に対して非接触となる状態で現像領域に搬送し、交流バイアスを印加して得られる振動電界下で像形成体上の静電潜像を現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、次いで、複数のカラートナー像を一括して転写する工程を含む多色画像形成方法において、前記複数のカラートナー像を形成する各々の現像剤が、上記の静電荷像用現像剤であることを特徴とする。

#### 【0019】

【作用】本発明の現像剤を構成する大粒径無機微粒子Lは、外部からの衝撃を受けても着色粒子の表面に埋没しにくいものである。従って、帯電性の安定化が図れ、良好な現像性を長期にわたって発揮することができる。また、本発明の現像剤を構成する小粒径無機微粒子Sによって流動性の向上を図ることができる。そして、後述する実施例の結果から理解されるように、① 大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径D<sub>L</sub>、② 小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径D<sub>S</sub>、③ 大粒径無機微粒子Lと小粒径無機微粒子Sとの粒径比 (D<sub>L</sub> / D<sub>S</sub>) および④ 大粒径無機微粒子Lと小粒径無機微粒子Sとの摩擦帶電量比 (Q<sub>S</sub> / Q<sub>L</sub>) の絶対値を特定の範囲に制御することによりはじめて、現像性の安定化、流動性の安定化、転写性の安定化が図れ、良好な画質・色調を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる。

【0020】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の現像剤は、高帯電性の大粒径無機微粒子Lと、低帯電性の小粒径無機微粒子Sとがトナーの外添剤として含有されている点に特徴を有している。

【0021】〔大粒径無機微粒子Lの粒径〕大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径D<sub>L</sub> の値は50nm以上150nm未満とされる。最大体積分布粒径D<sub>L</sub> の値が50nm未満であると、着色粒子表面への無機微粒子の埋没が生じて帯電量の経時的变化を招き、また、特に非接触現像において、トナーとキャリアとの間の物理的付着

力が過大となって現像性が阻害され、現像トナー量が減少して画像濃度が低下する。更に、一括して転写する場合において、転写率の低下を招くので好ましくない。一方、この値が150nm以上である場合には、無機微粒子の自重と物理的付着力のバランスが悪いため、このような大粒径の無機微粒子が着色粒子表面から離脱し、遊離した無機微粒子によって装置内が汚染されたり、像形成体の表面が汚染されたりするので好ましくない。

【0022】〔小粒径無機微粒子Sの粒径〕小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径D<sub>s</sub>の値は10nm以上50nm以下とされる。最大体積分布粒径D<sub>s</sub>の値が10nm未満である場合には、このような極めて小粒径の無機微粒子が、前記大粒径無機微粒子Lの表面を覆ってしまい、帶電性を低下させてしまうので好ましくない。一方、この値が50nmを超える場合には、流動性の向上を十分に図ることができず、非接触現像において、初期段階から十分な現像性を達成することができない。

【0023】ここで、「最大体積分布粒径D<sub>l</sub> (D<sub>s</sub>)」とは、無機微粒子の体積粒径分布において、5~500nmの範囲で最大値(ピーク値)を与える粒径をいうものとする。また、この「最大体積分布粒径D<sub>l</sub> (D<sub>s</sub>)」は、透過型電子顕微鏡「LEM-2000」(トプコン社製)を用い、2万倍の倍率で50視野を撮影し、200個以上の粒子の投影面から測定したものである。

【0024】〔粒径比 (D<sub>l</sub> / D<sub>s</sub>)〕最大体積分布粒径D<sub>s</sub>に対する最大体積分布粒径D<sub>l</sub>の比(D<sub>l</sub> / D<sub>s</sub>)としては1.5以上5.0未満とされる。この比の値が1.5未満である場合には、大粒径無機微粒子Lの帶電性が小粒径無機微粒子Sによって阻害されるので好ましくない。一方、この比の値が5.0以上である場合には、大粒径無機微粒子Lおよび小粒径無機微粒子Sが、着色粒子の表面に均一に付着されず、帶電量分布が広くなり、画像劣化やトナー飛散を招き、また、大粒径無機微粒子Lの表面を小粒径無機微粒子Sが覆ってしまい、帶電性を低下させてしまうので好ましくない。

【0025】〔摩擦帶電量比 (Q<sub>s</sub> / Q<sub>l</sub>)〕トナーの帶電性は、キャリア表面と接触する最表面の無機微粒子に支配され、トナーの帶電性の制御は、当該無機微粒子表面の帶電性を制御することにより行うことができる。本発明を構成する大粒径無機微粒子Lは、トナーの帶電性を支配する高帶電性の微粒子であり、一方、小粒径無機微粒子Sは低帶電性の微粒子である。従って、大粒径無機微粒子L(高帶電性)と併用されている小粒径無機微粒子S(低帶電性)は、実質的に帶電性に寄与するものではなく、専ら、流動性の向上に寄与するものである。

【0026】本発明において、大粒径無機微粒子Lとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>l</sub>、小粒径無機微粒子Sとキャリア材料との摩擦帶電量をQ<sub>s</sub>とするときに、摩

擦帶電量Q<sub>l</sub>に対する摩擦帶電量Q<sub>s</sub>の比(Q<sub>s</sub> / Q<sub>l</sub>)の絶対値は0~0.5とされる。摩擦帶電量の比の絶対値が0.5を超える場合には、帶電量の経時的変化が大きく、長期にわたって安定した画像を形成することができない。

【0027】ここで、「キャリア材料との摩擦帶電量Q<sub>l</sub> (Q<sub>s</sub>)」とは、キャリア材料(例えば鉄粉)と無機微粒子との摩擦帶電量をいうものとする。摩擦帶電量の値Q<sub>l</sub> (Q<sub>s</sub>)は、キャリア材料(例えば鉄粉)と無機微粒子とを50:1(重量比)の割合で20ccのサンプル瓶に充填し(充填率50%)、これを20分間振盪し(200回/分、アーム長15cm、振れ角45度)、ブローオフ法によって測定したものである。

【0028】〔無機微粒子の構成材料〕大粒径無機微粒子Lおよび小粒径無機微粒子Sの構成材料としては、特に限定されるものではなく、従来、トナーの外添剤として用いられている無機材料を挙げることができ、具体的にはシリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化ジルコニア等を例示することができる。これらのうち、高帶電性の大粒径無機微粒子Lの構成材料としてはシリカ微粒子が好ましく、また、低帶電性の小粒径無機微粒子Sの構成材料としては、酸化チタン、アルミナ、酸化ジルコニア等が好ましい。なお、本発明の現像剤を構成するトナーには、その流動性をさらに向上させる等の観点から、大粒径無機微粒子Lおよび小粒径無機微粒子S以外の無機微粒子が添加含有されていてもよい。

【0029】〔無機微粒子の帶電性の制御〕無機微粒子の帶電性の制御は、無機微粒子の種類の選択することによって、あるいは無機微粒子の表面処理剤(例えばチタンカップリング剤、シランカップリング剤等)を選択することによって行うことができる。

【0030】〔無機微粒子の添加量〕大粒径無機微粒子Lの添加量としては、当該大粒径無機微粒子Lによる着色粒子の表面被覆率が10~60%となる量であることが好ましい。大粒径無機微粒子Lによる表面被覆率が10%未満である場合には、形成される画像の画像濃度が経時的に変化する傾向がある。一方、当該表面被覆率が60%を超える場合には、着色粒子の表面への付着性が低下し、遊離した大粒径無機微粒子Lによって装置内が汚染されることがある。

【0031】小粒径無機微粒子Sの添加量としては、当該小粒径無機微粒子Sによる着色粒子の表面被覆率が5~40%となる量であることが好ましい。小粒径無機微粒子Sによる表面被覆率が5%未満である場合には、得られる現像剤において、十分な現像性および十分な流動性を発揮することができない。一方、当該表面被覆率が40%を超える場合には、当該小粒径無機微粒子Sが、着色粒子の表面に均一に付着されない。

【0032】大粒径無機微粒子Lおよび小粒径無機微粒子Sの総添加量としては、これらによる着色粒子の表面

被覆率が 90 % 以下となる量であることが好ましい。この表面被覆率が 90 % を超える場合には、着色粒子の表面への付着性が低下し、遊離した無機微粒子によって装置内が汚染されることがある。

【0033】ここで、「着色粒子の表面被覆率」は、体積平均粒径から算出した着色粒子の投影面積と、BET 法により算出した無機微粒子の投影面積から求めた値をいうものとする。

【0034】〔着色粒子〕本発明の現像剤を構成する着色粒子は、少なくとも着色剤および結着樹脂を含有する粒子（着色剤含有樹脂粒子）である。

【0035】着色粒子を構成する結着樹脂としては特に限定されず、例えばスチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレンーアクリル系樹脂、ポリエステル樹脂等を挙げることができる。これらのうち、ポリエステル樹脂が好ましい。また、主鎖間の架橋に関与しない側鎖を有する樹脂は、その緩衝性によって無機微粒子の埋没を抑制することができることから好ましい。

【0036】着色粒子を構成する着色剤としても特に限定されるものではなく、各種の染料および顔料を用いることができる。着色剤の含有割合としては、十分な着色性、および離脱等による汚染を防止できることから、1 ~ 10 重量 % であることが好ましい。

【0037】着色粒子中には、必要に応じて荷電制御剤等の内添剤が含有されていてもよい。ここに、荷電制御剤としては、金属錯体系染料、ニグロシン系染料、アンモニウム塩系化合物等が挙げられる。

【0038】〔キャリア〕本発明の静電荷像用現像剤は、特定の無機微粒子が着色粒子に外部添加されてなるトナーと、キャリアとからなるものである。ここに、キャリアとしては特に限定されるものではなく、例えば、鉄、フェライト、マグネタイト等の磁性体粒子よりなる磁性キャリア、②これら磁性体粒子の表面が樹脂によって被覆されてなる樹脂被覆キャリア、③結着樹脂内に磁性体粒子を分散させてなる磁性体分散型キャリア等を例示することができる。樹脂被覆キャリアを形成するための好ましい被覆樹脂としては、スチレンーアクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂等が代表的なものとして挙げられる。

【0039】〔多色画像形成方法〕本発明の多色画像形成方法は、上述の静電荷像用現像剤（本発明の現像剤）からなる現像剤層を現像剤搬送担持体上に形成し、現像剤搬送担持体上に形成された現像剤層を像形成体に対して非接触となる状態で現像領域に搬送し、交流バイアスを印加して得られる振動電界下で像形成体上の静電潜像を現像することを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を形成し、次いで、複数のカラートナー像を一括して転写する工程を含む方法である。

【0040】図 1 は本発明の方法に使用することができ

る多色画像形成装置の一例を示す概略図である。この図において、1 はキャリア輸送層を上層とする負帯電用 OPC 感光体よりなる像形成体であり、矢印方向に回転する。2 は画像入力部であり、この画像入力部 2 は、照明光源 3 と、例えばブルー、グリーン、レッド、ND のフィルターよりなりそれが交換可能な色分解フィルター 4 と、反射ミラー 5 と、レンズ 6 と、一次元 CCD イメージセンサー 7 とにより構成されている。8 は色分解情報を補色情報に変換するインバーターを含む画像処理部、9 は多色原稿、10 はレーザー光学系 10 から出力されるレーザービーム、11 はスコロトロン帶電極よりなる負帯電用帶電器、12 は転写用コロナ放電器、13 は分離電極、14 は定着器、15 はクリーニング前除電器、16 はクリーニング装置であり、クリーニング装置 16 は、クリーニングブレード 17 と、ファーブラシ 18 と、トナー回収ローラ 19 とにより構成されている。また、A、B、C、D はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各現像剤が収納された非接触反転現像器である。

【0041】照明光源 3 を有する画像入力部 2 が駆動装置（図示せず）により矢印 X 方向に移動されることによって多色原稿 9 に光走査され、多色原稿 9 からの反射光は、色分解フィルター 4 により色分解されたうえで、反射ミラー 5 およびレンズ 6 を経た後、CCD イメージセンサー 7 により色分解情報が読み取られ、電気信号に変換される。この電気信号は、画像処理部 8 で記録に適した画像データに変換される。

【0042】像形成体 1 の 1 回目の回転においては、前記画像データのうち例えば黄色成分の記録データに従ったレーザービームしが、レーザー光学系 10 によって、負帯電用帶電器 11 により表面が均一に負に帯電された像形成体 1 上に照射され、像形成体 1 上には当該記録データに対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、イエロートナーが収納されている現像器 A により現像処理される。像形成体 1 の 2 回目の回転においては、イエロートナーによるトナー像が形成された像形成体 1 が負帯電用帶電器 11 により再び均一に帯電された後、当該像形成体 1 上には、別の色成分例えば赤色成分の記録データに従ったレーザービームしが照射され、静電潜像が形成される。この静電潜像はマゼンタトナーが収納されている現像器 B により現像処理され、この結果、像形成体 1 上には、イエロートナーとマゼンタトナーによる 2 色のカラートナー像が形成される。上記と同様にして、像形成体 1 の 3 回目および 4 回目の回転において、それぞれ、シアントナーによるトナー像、ブラックトナーによるトナー像が像形成体 1 上に形成される。この結果、像形成体 1 上には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像が重ね合わせられて、4 色の多色カラートナー像が形成される。

【0043】このようにして得られた多色カラートナー

像は、転写用コロナ放電器 12 により記録紙 P 上に一括して転写され、次いで記録紙 P が分離電極 13 により像形成体 1 から分離された後、定着器 14 により定着処理されて多色画像が形成される。一方、像形成体 1 は、多色カラートナー像の転写後にクリーニング前除電器 15 により除電された上で、クリーニング装置 16 によりクリーニングされ、次の多色画像の形成に供される。

【0044】クリーニング装置 16において、これを構成するクリーニングブレード 17、ファーブラシ 18 およびトナーリサイクルローラ 19 は、画像形成プロセスの遂行中には像形成体 1 と非接触状態に保たれており、像形成体 1 上に最終的な多色カラートナー像が形成されると、クリーニングブレード 17 およびファーブラシ 18 は像形成体 1 に接触する。当該クリーニングブレード 17 によって、トナー像の転写後に像形成体 1 上に残留したトナーが搔き取られた後、クリーニングブレード 17 が像形成体 1 から離れ、少し遅れてファーブラシ 18 が像形成体 1 から離れる。ファーブラシ 18 は、クリーニングブレード 17 が像形成体 1 から離れるときに像形成体 1 上に残留しているトナーを除去するためのものである。クリーニングブレード 17 により搔き取られたトナーは、トナーリサイクルローラ 19 により効率よく回収される。

【0045】図 2 は、レーザー光学系の一例を示す説明図である。この図において、20 は半導体レーザー発信器、21 は回転多面鏡、22 は  $f\theta$  レンズである。

【0046】このような画像形成装置においては、各面像の位置合わせのため、像形成体 1 上に光学的マークを付け、当該マークを光センサー等により読み取ることによって、露光開始のタイミングをとるようにすることが好ましい。

【0047】図 3 は本発明の方法に使用することができる多色画像形成装置の現像器の一例を示す概略図である。この図において、23 は矢印方向に回転する現像スリーブ、24 は、現像スリーブ 23 と反対方向に回転する磁気ロールであり、現像スリーブ 23 と磁気ロール 24 とにより現像剤搬送担持体が構成されている。磁気ロール 24 は、現像スリーブ 23 と同方向に回転してもよく、また、互いに固定されていてもよい。現像スリーブ 23 は、銅、アルミニウム、マグネシウム等の非磁性材料により構成されることが好ましく、現像スリーブ 23 の表面は必要によりサンドブラスト等により粗面とされ、また、必要により抵抗が高いものとされる。磁気ロール 24 は N 極と S 極とが現像スリーブ 23 の内周に沿って交互に配置されてなる構成であり、これらの磁極の数は 4 ~ 20 の範囲で適宜選定されるが、現像剤をむらなく搬送するためには 6 以上とされることが好ましい。また、磁気ロール 24 の現像領域 K における磁極の強さ(磁束密度)は 500 ~ 1500 ガウスとされる。25 は弾性体よりなる板状の現像剤量規制体であり、その先端部に近い一面側において現像スリーブ 23 に圧接保持

されている。現像剤量規制体 25 によって現像スリーブ 23 にかかる押圧力は 0.1 ~ 5 g/cm の範囲で設定されることが好ましく、これにより現像スリーブ 23 上には、非接触反転現像に適した 20 ~ 500  $\mu\text{m}$  の現像剤の薄層が形成される。26 は第 1 の攪拌部材、27 は第 2 の攪拌部材であり、これらは矢印で示すように互いに反対方向で衝突することなく攪拌領域がオーバーラップするように回転する構造である。28 はトナー補給容器、29 はトナー補給ローラ、30 は現像剤溜まり、31 はバイアス電源である。

【0048】この現像器においては、現像剤溜まり 30 内の現像剤は攪拌部材 26 および 27 により充分に攪拌混合され、矢印方向に回転する現像スリーブ 23 とこれと反対方向に回転する磁気ロール 24 とによる搬送力により、現像剤が現像スリーブ 23 の表面に付着する。現像スリーブ 23 の表面に付着した現像剤は、現像剤量規制体 25 により厚さが規制されて薄層とされる。現像剤量規制体 25 により薄層とされた現像剤層は、矢印方向に回転する像形成体 1 上に形成された静電潜像に対して、非接触となるような状態で現像領域 K に搬送される。現像領域 K において、矢印方向に回転する像形成体 1 と現像スリーブ 23 との間隙は、現像剤の粒径よりも大きく、また、振動電界下での非接触反転現像が可能となる範囲で設定され、通常、100 ~ 1000  $\mu\text{m}$  の範囲内とされる。そして、現像領域 K において、バイアス電源 31 により、通常、周波数が 100 Hz ~ 10 kHz、好ましくは 1 ~ 5 kHz で、0.2 ~ 3.0 kV (P-P)、好ましくは 1.0 ~ 2.0 kV (P-P) のバイアス電圧が印加され、また、カブリ除去のため潜像電位に近い直流バイアスが印加される。このようにして振動電界が形成された状態で、薄層の現像剤層によって像形成体 1 上の静電潜像が現像され、もってトナー像が形成される。

#### 【0049】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。なお、以下において「部」は「重量部」を示す。

【0050】着色粒子を構成する接着樹脂および着色剤、並びにキャリアとしては以下のものを用いた。

##### (1) 着色樹脂

接着樹脂 1 : ポリエステル樹脂

接着樹脂 2 : スチレンーアクリル系樹脂

##### (2) 着色剤(顔料)

イエロー顔料 : C. I. ピグメントイエロー 17

マゼンタ顔料 : C. I. ピグメントレッド 122

シアン顔料 : C. I. ピグメントブルー 15 : 3

##### (3) キャリア

球形フェライト粒子(平均粒径 48  $\mu\text{m}$ )の表面がスチレンーアクリル樹脂により被覆される樹脂被覆キャリア

【0051】また、以下の実施例および比較例において、最大体積分布粒径の測定、摩擦帶電量の測定、および表面被覆率の測定は、既述の方法に従って行った。

【0052】〔実施例1〕結着樹脂1の100部と、シアン顔料の3.5部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.5μmの着色粒子Aを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Aの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）2.1部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：2.0μC/g）0.7部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.10）、このトナーと、キャリアとを、トナー濃度が7.0重量%となる割合で混合して本発明の現像剤Aを製造した。

【0053】〔実施例2〕結着樹脂1の100部と、マゼンタ顔料の4.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.5μmの着色粒子Bを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Bの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径50nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-40μC/g）1.4部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：2.0μC/g）0.7部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.05）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Bを製造した。

【0054】〔実施例3〕結着樹脂1の100部と、シアン顔料の3.5部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.5μmの着色粒子Cを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Cの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径50nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-40μC/g）1.4部と、疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径12nm, 鉄粉との摩擦帶電量：10μC/g）0.28部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.25）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Cを製造した。

【0055】〔実施例4〕結着樹脂1の100部と、マゼンタ顔料の6.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.7μmの着色粒子Dを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Dの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）2.1部と、疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径50nm, 鉄粉との摩擦帶電量：0μC/g）1.17部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Dを製造した。

【0056】〔実施例5〕結着樹脂1の100部と、イエロー顔料の6.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.6μmの着色粒子Eを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Eの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）3.15部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：0μC/g）1.4部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Eを製造した。

【0057】〔実施例6〕結着樹脂1の100部と、イエロー顔料の6.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.6μmの着色粒子Fを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Fの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）2.1部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-10μC/g）0.7部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.50）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Fを製造した。

【0058】〔実施例7〕結着樹脂2の100部と、マゼンタ顔料の5.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.6μmの着色粒子Gを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Gの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）2.1部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：2.0μC/g）0.7部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.10）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Gを製造した。

【0059】〔実施例8〕結着樹脂1の100部と、シアン顔料の3.5部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が8.5μmの着色粒子Hを得た。表1に示す処方に従って、この着色粒子Hの100部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径75nm, 鉄粉との摩擦帶電量：-20μC/g）2.1部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性アルミナ（最大体積分布粒径30nm, 鉄粉との摩擦帶電量：3.0μC/g）0.6部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値0.15）、このトナーを用いたこと以外は実施例1と同様にして本発明の現像剤Hを製造した。

【0060】〔実施例9〕結着樹脂1の100部と、イエロー顔料の5.0部とを、溶融混練、粉碎、分級して

重量平均粒径が 8.5 μm の着色粒子 I を得た。表 1 に示す処方に従って、この着色粒子 I の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 50 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -40 μC/g）0.64 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性アルミナ（最大体積分布粒径 30 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: 3.0 μC/g）0.4 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 0.075）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして本発明の現像剤 I を製造した。

【0061】〔比較例 1〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.5 μm の着色粒子 a を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 a の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径 30 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: 2.0 μC/g）0.7 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 16 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -200 μC/g）0.45 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 1.00）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 a を製造した。

【0062】〔比較例 2〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.5 μm の着色粒子 b を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 b の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 75 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -20 μC/g）2.1 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 8 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -250 μC/g）0.22 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 1.2.5）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 b を製造した。

【0063】〔比較例 3〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.6 μm の着色粒子 c を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 c の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径 150 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -20 μC/g）3.8 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 30 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -20 μC/g）0.39 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 1.0）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 c を製造した。

【0064】〔比較例 4〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.5 μm の着色粒子 d を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 d の 100 部に対し

て、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 16 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -200 μC/g）0.45 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 8 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -250 μC/g）0.22 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 1.25）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 d を製造した。

【0065】〔比較例 5〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.6 μm の着色粒子 e を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 e の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 75 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -20 μC/g）2.1 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性酸化チタン（最大体積分布粒径 75 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -15 μC/g）1.75 部とを添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 0.75）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 e を製造した。

【0066】〔比較例 6〕結着樹脂 1 の 100 部と、マゼンタ顔料の 4.0 部とを、溶融混練、粉碎、分級して重量平均粒径が 8.5 μm の着色粒子 f を得た。表 2 に示す処方に従って、この着色粒子 f の 100 部に対して、シランカップリング剤により表面処理された疎水性アルミナ（最大体積分布粒径 30 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: -200 μC/g）0.6 部と、シランカップリング剤により表面処理された疎水性シリカ（最大体積分布粒径 16 nm, 鉄粉との摩擦帶電量: 3.0 μC/g）0.45 を添加してトナーを調製し（帶電量比の絶対値 0.015）、このトナーを用いたこと以外は実施例 1 と同様にして比較用の現像剤 f を製造した。

【0067】<実写テスト 1>本発明の現像剤 A～I (実施例 1～9) および比較用の現像剤 a～f (比較例 1～6) の各々について、非接触式現像型の多色画像形成装置「DC 9028」(コニカ(株)製) を用い、感光体上に、カラートナー像 (イエロー、マゼンタ、シアンの何れか単一色) を形成し、このカラートナー像を転写紙に転写し、次いで定着して単一色画像を形成する実写テストを実施し、以下の項目について評価を行った。なお、この実写テストは常温常湿環境下 (温度 20 ℃、相対湿度 55%) で実施した。

#### 【0068】〔評価項目〕

##### (1) 現像トナー量の経時変化 (画像濃度の安定性)

画像形成初期と 3 万回形成後において、感光体上に 20 mm × 50 mm のベタトナー像を形成し、このトナー像を転写工程に付する前に粘着テープで採取し、採取前後のテープ重量の差 (トナー重量 W) から、単位面積あたりの現像トナー量 [W / 10 (mg/cm<sup>2</sup>)] を測定した。

【0069】(2) 転写率の経時変化(画像濃度の安定性)

画像形成初期と3万回形成後において、感光体上に上記と同様のベタトナー像を形成し、このベタトナー像を転写紙に転写し、転写後において感光体上に残留したトナー重量W'を測定し、次式により転写率を求めた。

$$\text{転写率} = [(W - W') / W] \times 100 (\%)$$

【0070】(3) カブリ(トナー飛散に起因する画像不良)

マクベス濃度計「マクベスRD918」(マクベス社製)を用いて非画像部分の濃度を100回ごとに測定し、濃度が0.02以上になった時点をカブリの発生とし、その時点での複写回数を測定した。

【0071】(4) 白スジ(帯電ワイヤー汚染に起因す

る画像不良)

形成されたベタ複写画像を目視により観察し、帯電ワイヤー汚染による放電ムラに起因する白スジの発生の有無を調べ、白スジが発生した時点での複写回数を測定した。

【0072】以上の評価結果を後記表1~2に示す。なお、表1~2において、「D<sub>L</sub>」は、大粒径無機微粒子Lの最大体積分布粒径を(nm)を表し、「D<sub>S</sub>」は、小粒径無機微粒子Sの最大体積分布粒径を(nm)を表す。「Q<sub>L</sub>」は、大粒径無機微粒子Lと鉄粉との摩擦帶電量を表し、「Q<sub>S</sub>」は、小粒径無機微粒子Sと鉄粉との摩擦帶電量を表す。

【0073】

【表1】

実施例 No.	大粒径無機微粒子L			小粒径無機微粒子S			粒径比 $\frac{D_L}{D_S}$	表面被覆率 (%)	現像トナー量 (ng/cm <sup>2</sup> )	転写率 (%)	カブリの発生 の有無					
	種類	粒径 $D_L$	添加量 (部)	種類	粒径 $D_S$	添加量 (部)										
1 A	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	TiO	3.0	0.7	2.5	0.10	3.3	1.5	0.91	0.83	9.2	8.6	なし	なし
2 B	SiO <sub>2</sub>	5.0	1.4	TiO	3.0	0.7	1.7	0.05	3.3	1.5	0.91	0.83	8.8	8.1	なし	なし
3 C	SiO <sub>2</sub>	5.0	1.4	TiO	1.2	0.28	4.2	0.25	3.3	1.5	0.94	0.84	8.7	8.0	なし	なし
4 D	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	TiO	5.0	1.17	1.5	0	3.3	1.5	0.87	0.83	9.3	8.6	なし	なし
5 E	SiO <sub>2</sub>	7.5	3.15	TiO	3.0	1.4	2.5	0	5.0	3.0	0.90	0.84	9.2	8.7	なし	なし
6 F	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	TiO	3.0	0.7	2.5	0.50	3.3	1.5	0.91	0.83	9.3	8.6	なし	なし
7 G	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	TiO	3.0	0.7	2.5	0.10	3.3	1.5	0.91	0.79	9.2	8.2	なし	なし
8 H	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	アルミナ	3.0	0.6	2.5	0.15	3.3	1.5	0.92	0.84	9.3	8.6	なし	なし
9 I	SiO <sub>2</sub>	5.0	0.64	アルミナ	3.0	0.4	1.7	0.075	1.5	1.0	0.92	0.82	8.7	8.0	なし	なし

【0074】

【表2】

現像剤 No.	大粒径無機微粒子 L 種類	粒径 $D_L$	小粒径無機微粒子 S 種類	粒径 $D_s$	粒径比 $\frac{D_L}{D_s}$	表面被覆率 (%)	帶電比 絶対値 $\frac{Q_s}{Q_L}$	現像トナー量 (mg/cm <sup>2</sup> )		転写率 (%)	白スジ の発生 カブリ の発生					
								L	S	初期	3万回					
1 a	TiO <sub>2</sub>	3.0	0.7	SiO <sub>2</sub>	1.6	0.45	1.9	1.00	2.0	9.5	0.92	0.51	8.2	6.5	なし	なし
2 b	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	SiO <sub>2</sub>	8	0.22	9.4	12.5	3.5	2.0	0.80	0.58	8.2	8.6	2万回	2.5万回
3 c	TiO <sub>2</sub>	15.0	3.8	SiO <sub>2</sub>	3.0	0.39	5.0	1.0	3.0	1.5	0.83	0.86	9.1	8.4	1万回	2万回
4 d	SiO <sub>2</sub>	1.6	0.45	SiO <sub>2</sub>	8	0.22	2.0	1.25	3.5	1.5	0.94	0.47	8.1	6.7	なし	なし
5 e	SiO <sub>2</sub>	7.5	2.1	TiO <sub>2</sub>	7.5	1.75	1.0	0.75	3.5	3.5	0.70	0.67	9.1	8.3	なし	なし
6 f	アルミナ	3.0	0.6	SiO <sub>2</sub>	1.6	0.45	1.9	0.015	2.5	2.5	0.92	0.53	8.1	6.4	なし	なし

【0075】<実写テスト2>下記表3に示す処方に従って、本発明の現像剤の各々を組み合わせて用い、前記多色画像形成装置「DC9028」（コニカ（株）製）により、感光体上に、イエロー、マゼンタ、シアンの3色のカラートナー像が重ね合わされた多色トナー像を形成し、この多色トナー像を転写紙に一括して転写し、次いで定着して多色画像を形成する実写テストを3万回にわたって実施した。

【0076】

【表3】

	イエロー	マゼンタ	シアン
①	現像剤E	現像剤B	現像剤A
②	現像剤F	現像剤D	現像剤C
③	現像剤I	現像剤G	現像剤H

【0077】この結果、上記①～③の何れの組合せ処方による場合でも、画像形成初期および3万回形成時において、原稿画像に対して忠実な色調を有する多色複写画像が得られ、また、画像不良の発生や経時的な画像濃度の低下は認められなかった。

【0078】

【発明の効果】本発明の静電荷像用現像剤によれば、現像トナー量の経時的变化が小さくて優れた現像性および優れた転写性が安定して発揮され、現像トナー量の不足に伴う画像濃度の低下、転写不良に伴う画像濃度の低下、流動性の低下に伴う画像不良等を発生させることはない。従って、像形成体上に対して非接触で現像させることを繰り返すことにより、前記像形成体上に色の異なる複数のカラートナー像を重ね合わせて形成し、重ね合わされた複数のカラートナー像を一括転写する多色画像形成方法に適用される場合において、原稿に忠実な色調で優れた画質を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる。

【0079】本発明の多色画像形成方法によれば、原稿に忠実な色調で優れた画質を有する多色画像を長期にわたって安定的に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多色画像形成方法に用いることができる多色画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図2】レーザー光学系の一例を示す説明図である。

【図3】本発明の多色画像形成方法に用いることができる多色画像形成装置の現像器の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

1	像形成体	2	画像入力部
3	照明光源	4	色分解
5	フィルター	6	反射ミラー
7	CCDイメージセンサー	8	レンズ
9	理部	10	画像処理部
11	多色原稿	12	レーザー光学系
13	負帯電用帯電器	14	コロナ放電器
15	13 分離電極	16	14 定着器
16	クリーニング前除電器	17	15 クリーニング装置

21

17 クリーニングブレード  
ブラシ  
19 トナー回収ローラ  
レーザー発振器  
21 回転多面鏡  
ンズ  
23 現像スリーブ  
ール  
25 現像剂量規制体  
攪拌部材  
27 第 2 の攪拌部材

18 ファー  
20 半導体  
22  $f\theta$  レ  
24 磁気口  
26 第 1 の  
域  
28 トナー

補給容器

29 トナー補給ローラ

溜まり

31 バイアス電源

ートナー用現像器

B マゼンタトナー用現像器

トナー用現像器

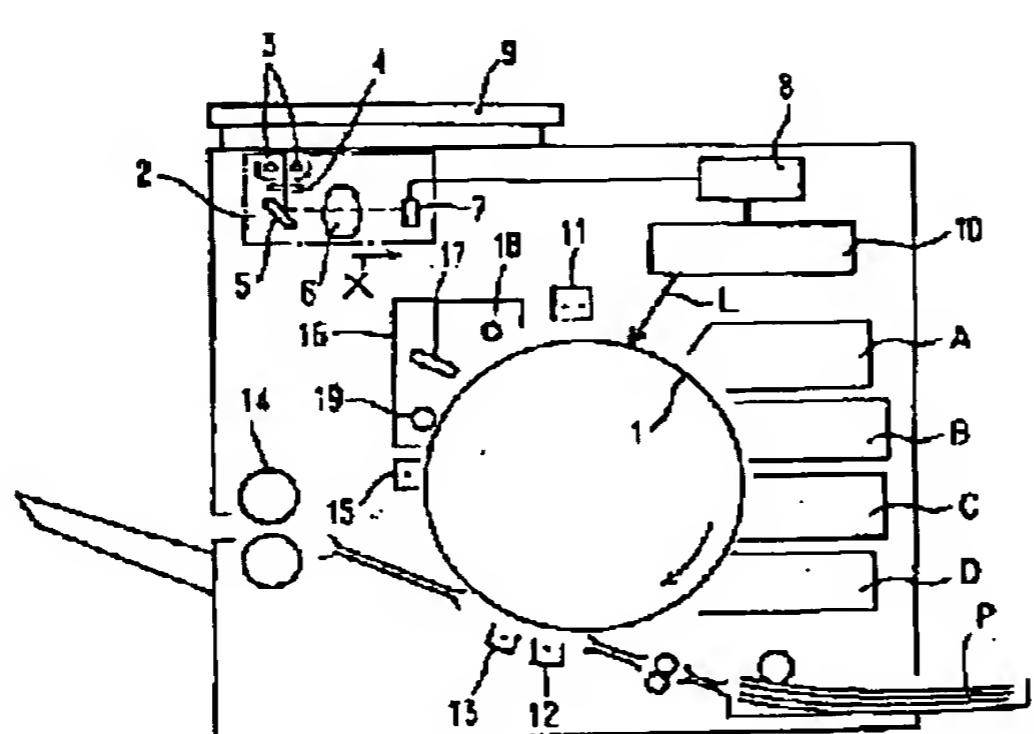
D ブラックトナー用現像器

域

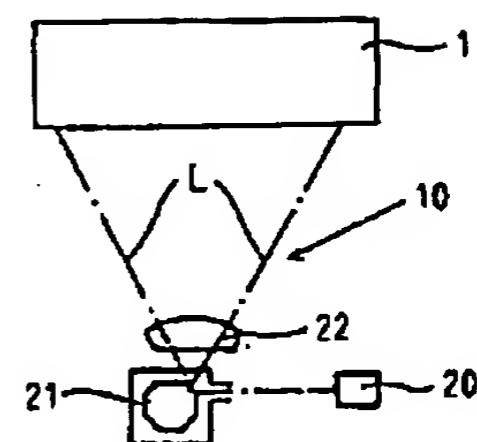
10 L レーザービーム

30 現像剤  
A イエロ  
C シアン  
K 現像領  
P 記録紙

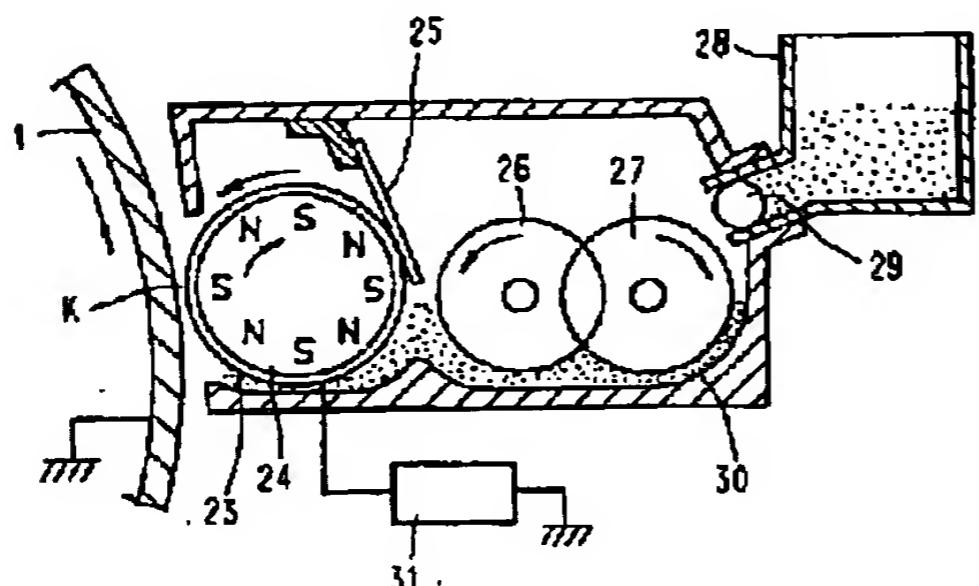
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 木谷 龍二  
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式  
会社内